

Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht

Band: 12 (1984)

Rubrik: Poster session 5: Transit guideway structures

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

POSTER SESSION 5

Transit Guideway Structures

Structures des moyens de transport en site propre

Tragwerke für Verkehrsmittel auf Eigentrasse

Coordinator: R.S. Stilwell, Canada



Pont-rail sur l'Armançon et le Canal de Bourgogne, France

C. SERVANT

SPIE-Batignolles

Velizy Villacoublay, France

- This structure, situated on the new line of T.G.V. from PARIS to SOUTH-EAST permits the crossing of BOURGOGNE CANAL and ARMANCON RIVER.

It is composed by two separated decks supporting one line of traffic.

- The structure is a prestressed concrete bridge cast in situ on grounded props. The deck on side way 2 was cast on the place of the deck on side way 1, then transversally slid to its permanent position after prestressing.
- The piers and the abutments are founded on bored piles which length is variable from 25 to 30 m.
- Each deck, subject to a specific architectural design, is constituted by a box-girder with a variable depth. The thickness of the webs and the lower slab are variable.

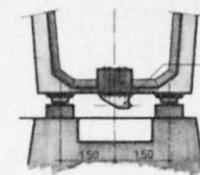
BIBLIOGRAPHIE

- (1) C. SERVANT - "Le PONT sur l'ARMANCON et le CANAL de BOURGOGNE - Ligne TGV" Congrès FIP STOCKHOLM (Juin 1982)
- (2) C. SERVANT - "Les ouvrages en béton précontraint de la ligne TGV PARIS - SUD-EST" 12ème Congrès de l'AIPC VANCOUVER, BC (Septembre 1984).

Ponts ferroviaires et de métros - Expérience Française.

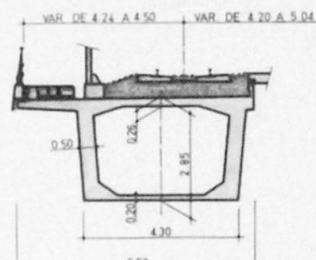
PONT-RAIL SUR L'ARMANCON ET LE CANAL DE BOURGOGNE-FRANCE

DISPOSITIF D'ACCROCHAGE
AU TABLIER

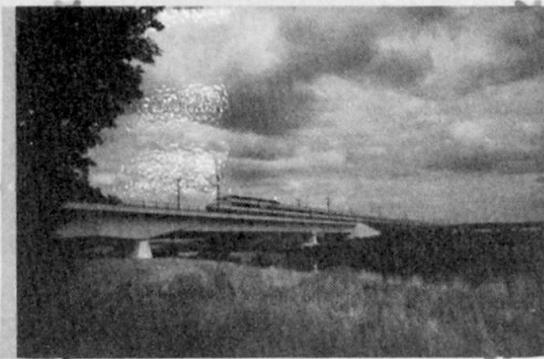
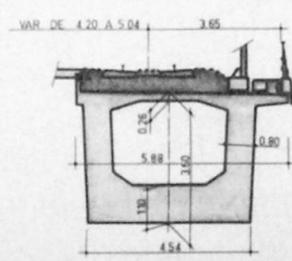


fixation de la
barre de traction

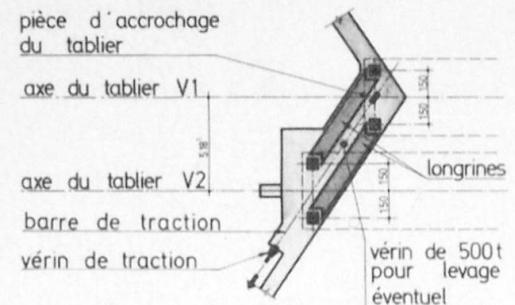
SECTION COURANTE



SECTION SUR PILE P4

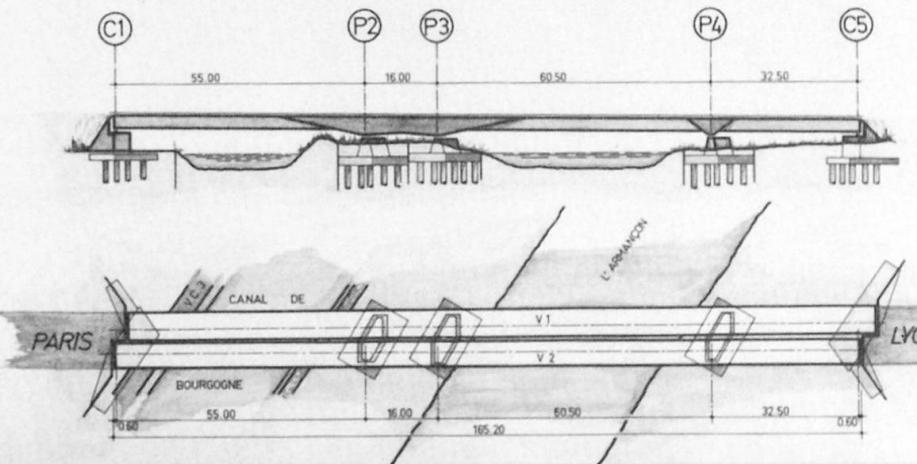
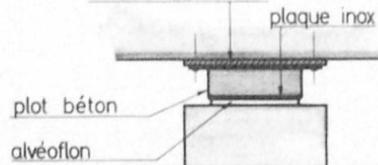


DISPOSITION DE RIPAGE SUR
CULEE C1



DETAIL D'UN APPAREIL
DE GLISSEMENT

plaquette de fixation de l'appui définitif
scellée au tablier





Metropolitan Express Railway of Caracas

C. SERVANT

SPIE-Batignolles

Velizy Villacoublay, France

In the framework of a group headed by SGTE, an Engineering Company, SPIE-Batignolles assumed responsibility for the electromechanical infrastructure for the first line of this subway system.

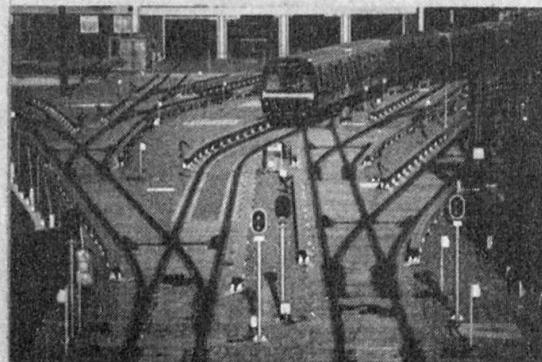
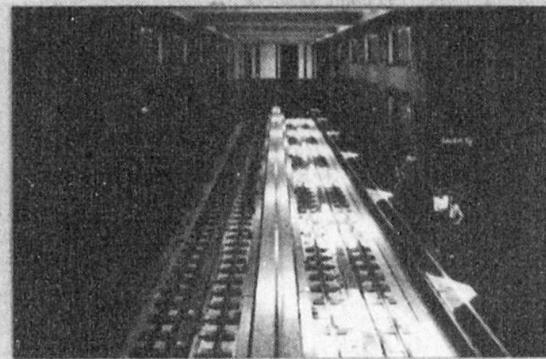
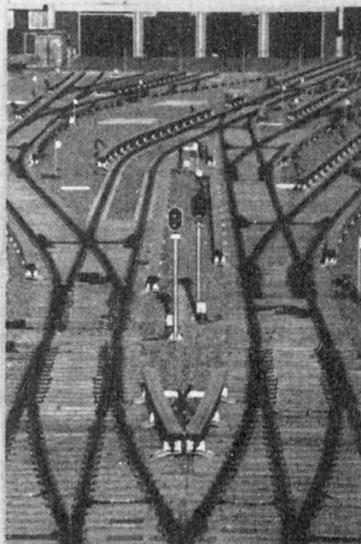
In particular, SPIE-Batignolles provided the power supply for the system as well as the track, including the main 69 KV substation, the transformer substations and the maintenance facilities plus all cable and wiring. One department directed the laying of the track along the entire stretch using a recently developed technique which consists of inserting rubber supports between the slab and the concrete ties.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) R. TIXIER - A GARRIGUES "Une grande réalisation française à l'exportation - Le METRO de CARACAS"
12ème congrès de l'AIPC, VANCOUVER (Septembre 1984)

Ponts ferroviaires et de métros - Expérience Française.

METROPOLITAN EXPRESS RAILWAY OF CARACAS





Metro Manila Light Rail Transit System, Philippines

P. MATT

Civil Eng.

Losinger Ltd., VSL International

Berne, Switzerland

The poster highlights some particular aspects of the design and construction of the elevated carriageway for the Metro Manila Light Rail Transit System. This public transportation system is located above the Rizal and Taft Streets which represent the main north-south traffic arterias. The total length of this structure is approx. 15 km and includes two end terminals, a central terminal, sixteen normal stations and a depot and maintenance area.

The finally adopted structural system was chosen based on a study comparing various options. In addition to a pure price comparison the following criterias had to be considered:

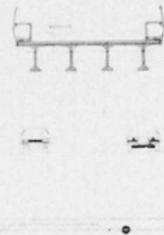
- Construction speed: a max. erection speed of one span/day was envisaged and subsequently achieved in practice.
- Quality and type of locally available labour, materials and equipment.
- Provisions against effects caused by stay currents (the railway system uses direct current).
- Provisions against earthquake actions.

The actual construction work started late 1981 and is today practically finished. In practice the selected design has proven to be very feasible.

METRO MANILA LIGHT RAIL TRANSIT SYSTEM, PHILLIPINES

 metrorail

RIZAL-TAFT LINE

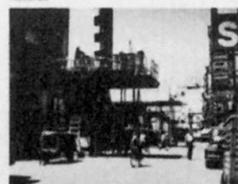


GENERAL MAP OF THE LRT ROUTE



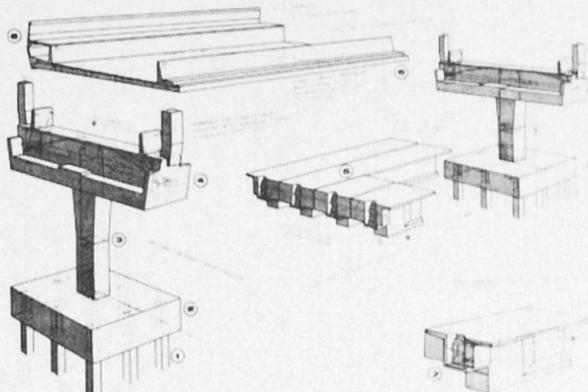
 metrorail

RIZAL-TAFT LINE



 metrorail

ISOMETRIC VIEW OF A TYPICAL CARRIAGEWAY SPAN



Within the scope of the design of the Metro Project -Provisions against Stray Currents on Reinforcing and Prestressing Steel- and -Seismic Design Criteria for the Typical Elevated on Line Stations- were taken into consideration. The isometric drawing shows the suggested protective measures against stray currents.

- Driven pretensioned P.C.C. piles with dimensions 406 x 406 mm up to 30 m long. In some areas bored piles had to be used. Under each pier 9 piles at 150 m centers were used.
Load per pile vertical max. 135 tons / min. 4 tons (metric)
horizontal 11 tons (metric)
- The piles were analyzed for various conditions. Due to earthquake and corresponding vertical loads the piles are rigidly fixed in the pile cap and actually supported by the soil.
- R.C. pile caps > R.C. columns and + PT. copings were made in cast-in-situ concrete
- Superstructure: each span consisting of four post-tensioned P.C.C. girders with specially formed end diaphragms for immediate sealing with Tri-grip and stressed together with one bar dia. 32 mm. The girder length is varying from 22 m to 27 m
- The cast-in-situ R.C. deck slab thickness, varying between 170 and 190 mm, has been analyzed acting as a compression member longitudinally and as a load distribution member transversally
- End block detail of the post-tensioned P.C.C. girders showing the specially formed end-diaphragms
- P.C.C. parapets acting as an acoustic protection of the neighbourhood

Due to technical reasons and site conditions, structural design described above was clearly favoured to other solutions and proved to be the most economical solution.



Eisenbahnbrücken für hohe Geschwindigkeiten

Hans SIEBKE

Prof. Dr.-Ing.
Deutsche Bundesbahn
Frankfurt, Bundesrepublik Deutschland

Die Poster: "Eisenbahnbrücken für hohe Geschwindigkeiten"

stellen vier Aspekte des Brückenbaukonzeptes der Deutschen Bundesbahn für die Neubaustrecken dar. Die Trassierungsparameter für eine Geschwindigkeit von 250 km/h machen zahlreiche Tunnel und Brücken nötig, um das Mittelgebirge zu durchqueren. Für die Brücken wurden Rahmenentwürfe aufgestellt, die Erfahrungen der Vergangenheit in die Gegenwart und Zukunft fortschreiben. Dabei waren einige Grundforderungen zu beachten.

- Die Brücken sind auf die besonderen Anforderungen einer Hochgeschwindigkeitsbahn hin zu konzipieren
- Durch wiederholte Anwendungen gleichartiger Bauelemente sind die Kosten zu senken
- Die Bauwerke sollen dauerhaft und unterhaltsfreundlich sein
- Die Konstruktion soll sich den örtlichen Besonderheiten anpassen, um Uniformität zu vermeiden.

Die Erfüllung dieser Grundsätze soll an vier, in Ausführung begriffener, Brücken gezeigt werden.

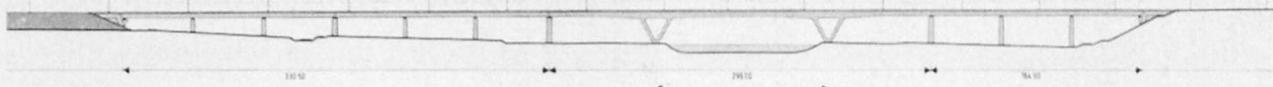
Im Poster Nr. 1

wird die Maintalbrücke Gemünden gezeigt. Es ist zur Zeit die weitgespannteste Spannbetonbrücke der Deutschen Bundesbahn. Es schließen sich über je drei Felder durchlaufende Balken an.

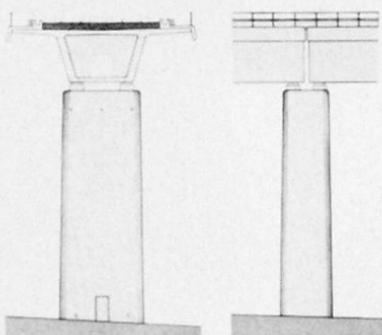
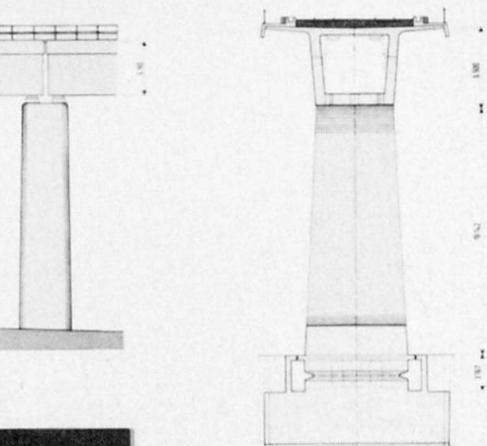
Die Querschnitte der Seitentragwerke und des Mitteltragwerkes sind Hohlkastenquerschnitte, die sich in den gleichen Grundabmessungen bei zahlreichen Brücken wiederholen. Das Mitteltragwerk ist mit den beiden V-Stützen über Betongelenke in die Fundamente eingespannt. Durch die Gelenke gehen keine Bewehrungseisen, so daß sie einmal Sollbruchstelle sein können, wenn die Brücke erneuert werden muß. Die Vorlandbrücken ruhen auf abgerundeten Pfeilern. Wie andere Pfeilerformen mit gleicher Funktionserfüllung gefunden werden können, zeigt die Modellaufnahme.



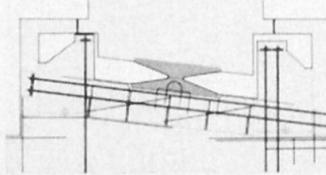
EISENBAHNBRÜCKEN FÜR HOHE GESCHWINDIGKEITEN NO. 1



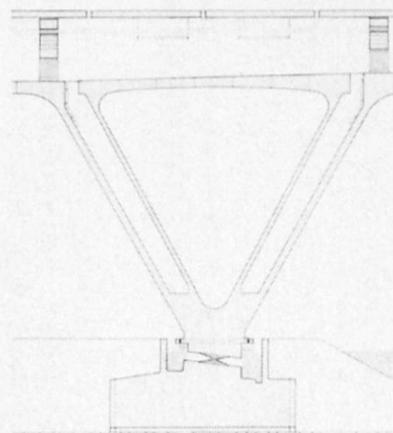
Maintalbrücke Gemünden

Pfeiler der
Vorlandbrücke

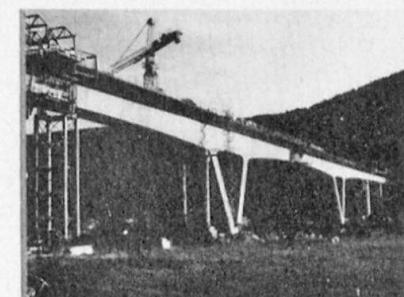
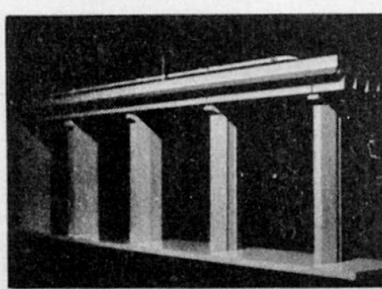
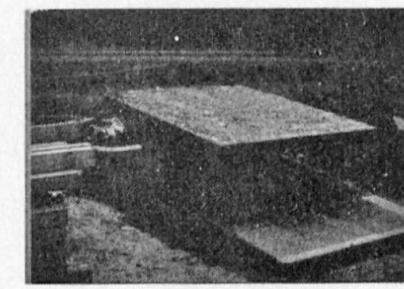
Überbau und Rahmengelenk

Auswechselbarkeit des Überbaus durch Trennung
des unbewehrten Gelenkes möglich.

Gelenkkörper

Kraftaufnahme $F_{max} = 121 \text{ MN}$ 

Strompfeiler

Flache Gelenkknoten
 $F_{GJ} = 0.40 \times 6.60 \text{ m}$ Strombrücke River bridge
Pont au-dessus de la rivièreModell zur
PfeilergestaltungModel for
pier design
Modèle pour la conception des piliersModell des
BetongelenksProbekonstr. 2 m lang
on Maßstab 1 : 1
Model of concrete hinge:
probekonstr. 2 m long
Modèle de l'articulation en béton:
probekonstr. 2 m long

Weitgespannte Konstruktion

Large Span Structure
Construction à grande portée



Eisenbahnbrücken für hohe Geschwindigkeiten

Hans SIEBKE

Prof. Dr.-Ing.

Deutsche Bundesbahn

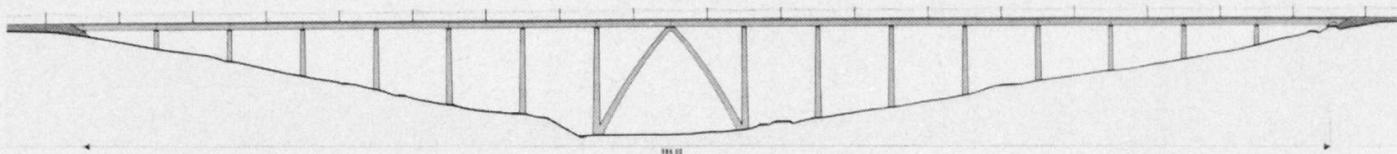
Frankfurt, Bundesrepublik Deutschland

Im Poster Nr. 2

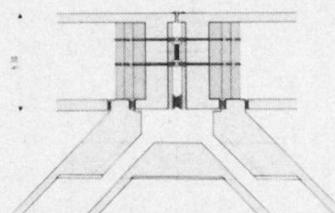
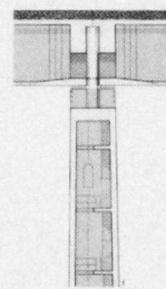
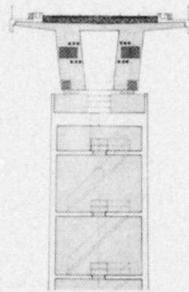
wird die Rombachtalbrücke, die höchste Brücke der Neubaustrecken gezeigt. Eisenbahnbrücken müssen einer etwa achtmal größeren Horizontalkraft als Autobahnbrücken widerstehen. Bei Straßenbrücken ist es höchst unwahrscheinlich, daß die gesamte Straßenverkehrslast bremst und im gleichen Augenblick zum Stillstand kommt, bei Eisenbahnbrücken ist jedoch damit zu rechnen. Bei hohen Talbrücken bereitet es Schwierigkeiten diese Kräfte in den Untergrund zu führen. Bei der Rombachtalbrücke wurde in der Mitte des Bauwerkes ein kräftiger Bock angeordnet, dem die Aufnahme der Horizontalkräfte, auch für den Laien erkennbar, zugemutet werden kann. Die rechts und links anschließenden Überbauten sind als Einfeldträger über Spannglieder angekoppelt, um Pfeiler und auch Wiedergänger von Horizontalbeanspruchungen freizuhalten. Für alle Überbauten wurde eine einfache Erneuerungsmöglichkeit berücksichtigt.

Die Erfahrung der Deutschen Bundesbahn mit ihren Brücken lehrt, daß die Nutzungsdauer eine große Schwankungsbreite aufweist, welchen Mittelwert man in Abhängigkeit vom Baustoff oder Brückensystem auch vorhersagt: Es ist damit zu rechnen, daß einige Überbauten schon nach unerwartet kurzer Zeit ausgewechselt werden müssen, weil sie den Anforderungen nicht mehr genügen. Bei den ungewöhnlich zahlreichen Bauwerken der Neubaustrecken wächst die Wahrscheinlichkeit für eine Erneuerung. Die Leistungsfähigkeit einer Hochgeschwindigkeitseisenbahn wird aber durch Langsamfahrstellen empfindlich beeinträchtigt. Darum wurden die Überbauten so ausgebildet, daß sie in möglichst kurzer Zeit ausgewechselt werden können. Dies ist bei langen Talbrücken durch Aneinanderreihen von Einfeldträgern oder von Durchlaufträgern über wenige Felder möglich.

EISENBAHNBRÜCKEN FÜR HOHE GESCHWINDIGKEITEN NO. 2

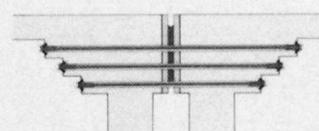


Rombachtalbrücke



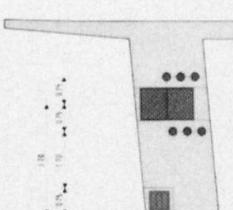
Festhaltepunkt der Überbauten am Bogenscheitel

Die höheren Lasten gegenüber Straßenbrücken im Vergleich
Horizontalkräfte aus:
– Bremsen / Anfahren 8 : 1
– Temperatur und Schwinden 4 : 1
Vertikalkräfte aus:
Eigengewicht und Verkehrslast 2 : 1



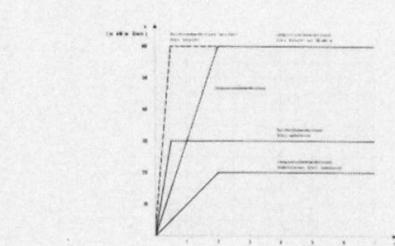
Koppelung an den Überbaustegenden durch Spannglieder

Connection of superstructure and piers by posttensioned tendons
Couplage aux extrémités de l'île de la superstructure par des éléments de précontrainte



Koppelungslager

mit Horizontalkraft- und Führungslager
Appuis de couplage avec assise et roulement à billes



Verschiebewiderstände

Displacement resistances
Resistances au déplacement
Anfangsbremsen – Bremse mit 80 km/h
Initial braking – brake with 80 km/h
Anfangstemperatur – Temperatur mit 20 °C
Initial temperature – temperature with 20 °C



Bauwerk und Landschaft

Structure in the landscape
Construction et paysage

Überbau und Pfeiler mit Bogenfußpunkt

Superstructure and piers with arch abutment
Superstructure et pilier avec pied de l'arc

Konstruktive Besonderheiten

Special Construction Aspects
Particularités constructives



Eisenbahnbrücken für hohe Geschwindigkeiten

Hans SIEBKE

Prof. Dr.-Ing.

Deutsche Bundesbahn

Frankfurt, Bundesrepublik Deutschland

Das Poster Nr. 3

zeigt am Beispiel der Rhumeflutbrücke die Standardisierung einzelner Konstruktionsteile und beschreibt die gegenseitige Entkopplung unterschiedlicher Funktionsträger einer Eisenbahnbrücke.

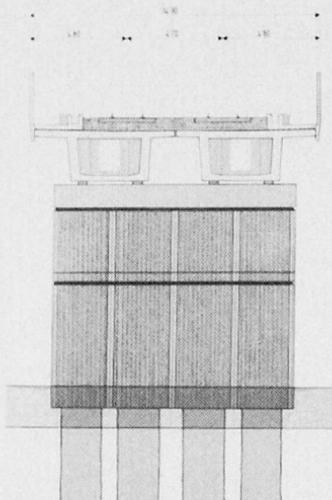
- Die Fahrbahn für die Hochgeschwindigkeitsbahn ist von dem eigentlichen Tragwerk getrennt. Sie besteht aus Schienen, Schwellen und Schotter, wie in den anschließenden Strecken auf dem Erdplanum oder im Tunnel. Sie bildet eine Einheit und kann unabhängig vom Brückenbauwerk nach technischen Anforderungen entwickelt werden.
- Unter der Fahrbahn ist eine Abdichtung vorgesehen, die das eigentliche Tragwerk in seiner ganzen Breite gegen Feuchtigkeit von oben abdichtet.
- Die Randkappen dienen als Absturzschutz für entgleiste Achsen; sie tragen den Kabelkanal für Signal- und Fernmeldeleitungen. Ein Ausrüstungsbalken ist vorgesehen für Oberleitungsmaste, Signale oder Fernsprecher, deren Anordnung im Laufe der Zeit wechselt kann und deren nachträgliche Befestigung in tragenden Teilen zu vermeiden ist. Der Randweg dient dem Personal und dem Aufstellen von Besichtigungs- und Unterhaltungsgeräten. Der Gesimsbalken kaschiert Bautoleranzen und trägt das Geländer oder die Schallschutzwand. Die gesamte Randkappe kann erneuert oder verändert werden, ohne das eigentliche Tragwerk in Mitleidenschaft zu ziehen.

Gleichzeitig wird gezeigt, wie auch bei zwei einzelligen eingleisigen Überbauten, die bei geringen Pfeilerhöhen vorteilhaft sind, die Prinzipien der Rahmenentwürfe zu erfüllen sind.

EISENBAHNBRÜCKEN FÜR HOHE GESCHWINDIGKEITEN NO. 3



Rhumeflutbrücke

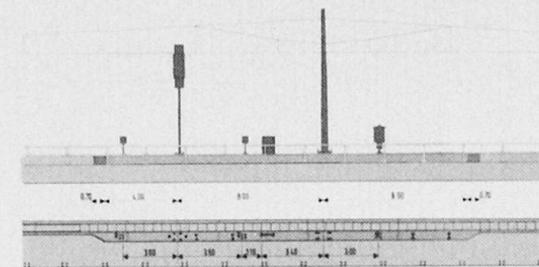


Überbau und Pfeiler

Trotz Standardisierung sind Anpassungen möglich durch:
 - 1-gleisigen oder 2-gleisigen
 Betrieb in Abhängigkeit von
 der Stützweite
 - Gestaltungsvarianten von
 Pfeiler und Schallschutzwänden
 Ausweichbarkeit am Ende der
 Nutzungsdauer gegeben

Superstructure and Piers

*Standardized superstructure and piers.
 Adaptations are possible through:
 - single-track or double-track
 operation depending on the span length
 - design variants for piers and noise protection walls
 - exit possibility at the end of the service life*



Ausrüstungsbalken

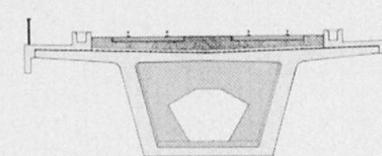
Aufstellobort für Oberleitungsmast, Schaltschränke,
 Fernsprecher, evtl. Signal

Equipment Mounting Beam

Autostellbarer Aufstellobort
 pour matériels de traction, armoires
 de commandes, téléphones, etc.

Poitrine d'équipement

Porte d'équipement



Entkoppelung unterschiedlicher Funktionsträger

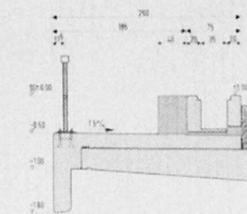
Rücksichtnahme auf die unterschiedliche Nutzungsdauer der Bauwerkskomponenten
 – Trennung von Fahrbahn und Konstruktion
 Ununterbrochene Führung des Schotterbettes oder einer festen Fahrbahn
 – Abtrennung mit Dichtungselementen zum Schutz der inneren Konstruktion
 – Aufnahme verschiedener Struktureinrichtungen in der Randkappe, die von der Konstruktion getrennt ist

Separation of Different Functional Elements

In view of the varying service life of the various components of the structure:
 – separation of the roadway from the structure
 – continuous guidance of the ballast bed or a solid roadway
 – separation with sealing elements to protect the inner structure
 – accommodation of various structural elements in the cap, which are separated from the structure

Separation des différents éléments fonctionnels

Compte tenu de la durée de vie différente des divers éléments du bâtiment:
 – séparation entre la chaussée et la structure
 – guidage continu du lit de gravier ou d'une chaussée solide
 – séparation avec éléments de joint pour protéger la structure intérieure
 – emplacement d'éléments structuraux dans la cap, qui sont séparés de la structure



Randwegkappe

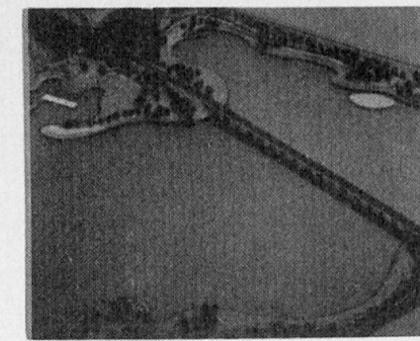
bestehend aus:
 Schotterfang
 Kippstütze
 Ausrüstungsbalken
 Randweg
 Gesims
 Geländer / oder
 Schallschutzwand

Brise Copage

consistant en:
 collecteur de gravier
 poteau renversé
 poutre d'équipement
 trottoir
 rebord
 garde-corps / ou
 paroi de protection contre le bruit

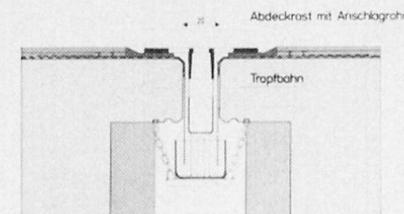
Recouvrement du trottoir

couvrant le trottoir
 collecteur de gravier, poteau renversé, poutre d'équipement, trottoir, rebord et garde-corps / ou paroi de protection contre le bruit



Modell der Rhumeflutbrücke

Model of Rhumeflut Bridge
 Modèle du pont Rhumeflutbrücke



Abdeckrost mit Anschlagrohr

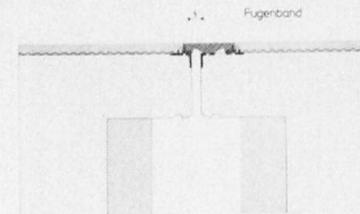
Tropfbahn

Offene Querfuge

Dient gleichzeitig der Entwässerung
 Entlädt und Sammeltüpfelungen
 im Überbaubereich entfallen

Open Joint Transverse

Serve à l'évacuation de l'eau
 décharge et collecte les émissaires
 dans la zone de revêtement



Geschlossene Querfuge

Entlädt und Sammeltüpfelungen im
 Überbaubereich erforderlich

Closed Joint Transverse

Évacue et collecte les émissaires
 dans la zone de revêtement

Standardisierung der Konstruktion

Standardization of Structure Standardisation de la construction



Eisenbahnbrücken für hohe Geschwindigkeiten

Hans SIEBKE

Prof. Dr.-Ing.

Deutsche Bundesbahn

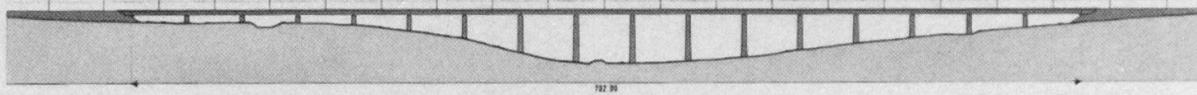
Frankfurt, Bundesrepublik Deutschland

Auf dem Poster Nr. 4

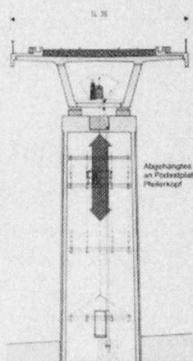
sind am Beispiel der Bauerbachtalbrücke die Einrichtungen zur Inspektion und Unterhaltung der Konstruktion herausgestellt. Die Hohlkästen bieten sich als Zugang zu den Lagern an; sie sind entsprechend ausgebildet. Die Wiederlager können mit dem Lkw erreicht werden. Ein Lager lässt sich auswechseln, ohne die Geschwindigkeit für die Bahn einzuschränken. Es wird ein Anheben von nur 3 – 5 mm benötigt. Auf den Pfeilerköpfen ist ausreichend Platz um das Auswechseln zu bewerkstelligen. Die Überbauten können mit Besichtigungswagen überwacht werden, die auf dem Randweg fahren. In den Stegen und Böden sind Durchbrüche vorgesehen um Gerüste für Unterhaltungsarbeiten zu befestigen. Die Pfeiler können innen über Leitern und Podeste oder wie außen mit Hilfe von Fahrkörben besichtigt werden.

Die Poster wollen die Besonderheiten von Eisenbahnbrücken für Hochgeschwindigkeiten zeigen, wie sie von der Deutschen Bundesbahn konzipiert werden. Die unterschiedlichen Gestaltungsmöglichkeiten geben trotz gleichbleibender Funktionserfüllung Raum für landschaftsgebundene Gestaltung. Es sind dauerhafte Bauwerke zu erwarten, die bei regelmäßiger Überwachung und Unterhaltung auf lange Zeit ihre Aufgabe wirtschaftlich erfüllen werden. Es wurden vier in Ausführung befindliche Spannbetonbrücken gezeigt. Rahmenentwürfe wurden auch für Stahl- und Stahlverbundbrücken aufgestellt. Sie sollen vorgestellt werden, wenn Beispiele hierfür ausgeführt werden.

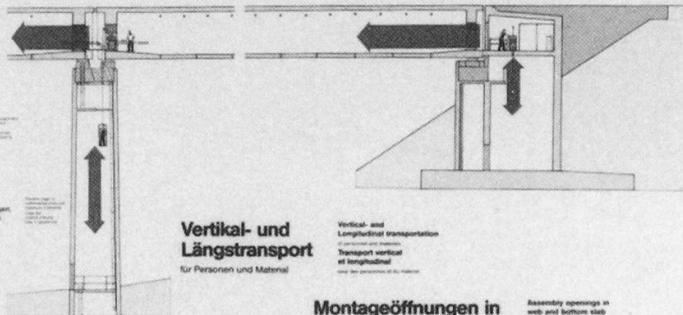
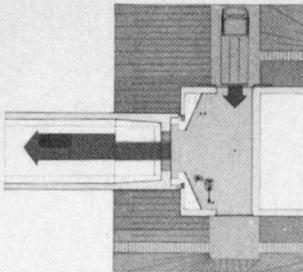
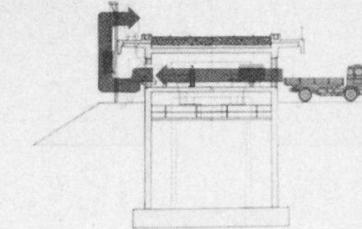
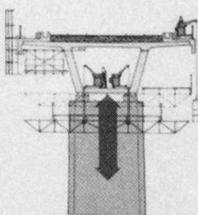
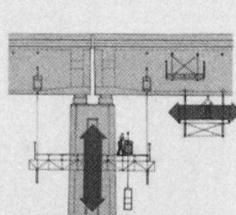
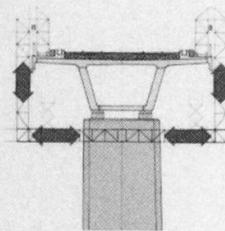
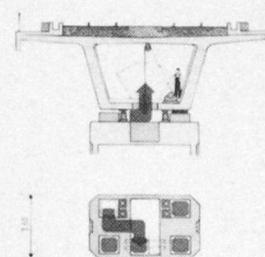
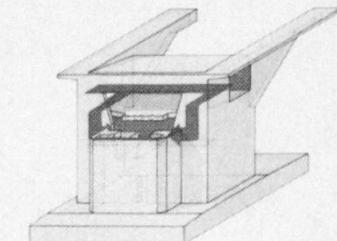
EISENBAHNBRÜCKEN FÜR HOHE GESCHWINDIGKEITEN NO. 4



Talbrücke Bauerbach



Zugang zu den Überbauenden, zur Auflagerbank und in den Pfeiler

Vertikal- und Längstransport
für Personen und MaterialMontageöffnungen in
Steg und BodenplatteZentrale Bauwerkserschließung
am WiderlagerMaterial – Quertransport
Zugang zum RandwegTransverse transportation of materials
Access to service way
Transport transversal du matériel
Accès central à la voie de serviceArbeitsgerüste an den
Überbauöffnungen ansetzbarArbeitsgerüste an den
Überbauöffnungen ansetzbarBesichtigungswagen
fahrbarAustausch der
PfeilerlagerPodestplatte und Zugang
zu den LagernLanding platform and
access to the bearings
Plateforme et accès
aux appuis

Inspektion und Unterhaltung der Konstruktion

Inspection and Maintenance of the Structure
Inspection et entretien de la construction

Transit Guideways for the Toronto Region

R.A. DORTON
Manager
Str. Office, MTC
Toronto, ON, Canada

H.N. GROUNI
Sr. Res. Engr.
MTC, Toronto
Toronto, ON, Canada

The Government of Ontario embarked on a major rapid transit project late in 1982, with the following key considerations:

- Provide a transit service along the Lakeshore through downtown Toronto between populated regions at either end.
- Linkup local transit networks to the main inter urban line.
- Develop City Centers by connecting them through a rapid transit line.
- Promote a home-based transportation technology.

The proposed system will offer rapid transit service in an exclusive right-of-way to about four million inhabitants in the regions between Hamilton and Oshawa. The total length of the project is about 200 km.

The service capacity of the system will be about 25,000 passengers per hour per direction, provided by trains of up to five vehicles, travelling at average speeds of 70 kph at 2 minute headways, between stations that are spaced at about 3 km. The top speed of the trains will be 120 kph.

The system will be state-of-the-art in advancement, comprising vehicles that are light-weight, driverless, electrically powered and automated. They will be operated from a central command and communications complex, with on-board computers. The vehicles will be propelled by rotary electric motors powered from an over-head supply system. They will utilize steerable trucks to minimize wheel and rail wear and squeeling on curves. In order to accommodate a large number of commuters, the vehicles are envisaged to be long, in the order of forty meters. They are to be with single articulation to enable them to negotiate tighter curves.

New design criteria were written to ensure economical and safe designs. The criteria were based on Limit States philosophy and were modelled after the Ontario Highway Bridge Design Code. The consequences of failure in a transit guideway dictated a safety level higher than that generally assigned for highway bridges. Thus, risk analysis resulted in load factors that reflected failure probabilities in guideways that are in the order of one tenth of those expected from bridges. Load combinations were based on probabilities of such loads occurring simultaneously together at expected intensity levels. Hence, permanent, transient and exceptional loads were combined in a logical manner, leading to optimum designs, economically and structurally.

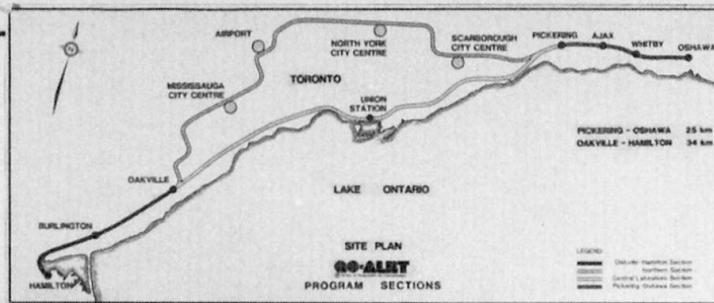
TRANSIT GUIDEWAYS FOR THE TORONTO REGION

GOVERNMENT OF ONTARIO - ADVANCED LIGHT RAIL TRANSIT (GO-ALRT) - SYSTEM DATA

*NOMINAL CAPACITY: 25,000 PERSONS PER HOUR PER DIRECTION (PPHD)
 *VEHICLE CONFIGURATION: DUAL 8-AXLE, 4 STEERABLE TRUCKS, 1 TO 5 VEHICLES/TRAIN
 36.0 M LONG X 2.8 M WIDE, 124 SEATS, 204 STANDING

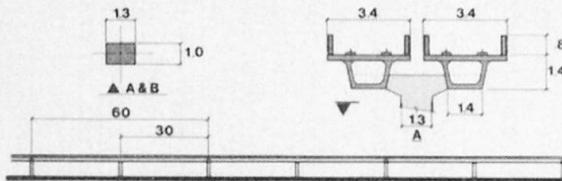
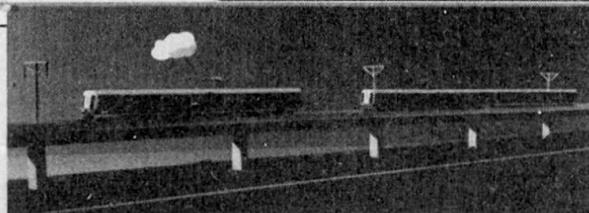
*VEHICLE CAPACITY & WEIGHTS
 PASSENGERS EMPTY SEATED SERVICE CRUSH
 555 0 124 166 326
 555 555 604 670 780

*VEHICLE SPEEDS: MAX = 120 KM/H, OPERATING = 70 KM/H
 *ELECTRICAL POWER: SUPPLY (25 KV-AC), MOTOR (600 V-DC, 8/VEHICLE).
 *TRAIN CONTROL: AUTOMATIC (NO OPERATOR)
 *TRACKS (STD. GAUGE): 1435 MM/15# CONTINUOUSLY WELDED RAIL,
 DIRECT FIXATION ON SECOND POUR PLINTHS



PRESTRESSED CONCRETE TWIN BOX

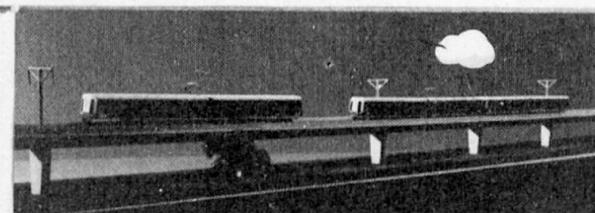
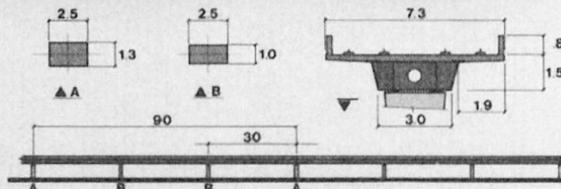
*PRECAST (OR CAST-IN-PLACE), POST-TENSIONED
 INTO TWO-SPAN UNITS
 *SUPPORTED BY CONCEALED CROSS-HEADS
 *SINGLE OR DUAL TRACK
 *EASY MAINTENANCE
 *PIERS: FIXED (TYPE-A) AND EXPANSION (TYPE-B)



OPTION
 'A'

STRUCTURAL STEEL WELDED SINGLE BOX

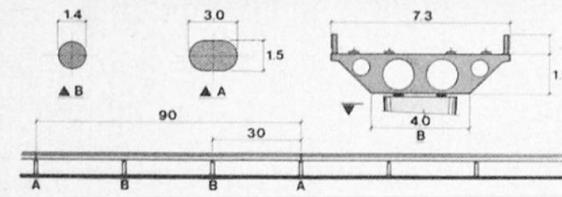
*STEEL TYPE: CSA-G40-21 M (GRADE 350)
 *PREFABRICATED IN SINGLE OR MULTIPLE UNITS
 TWO OR THREE-SPAN UNITS
 *SUPPORTED ON SINGLE RECTANGULAR COLUMNS
 *PRECAST OR CAST-IN-PLACE DECK
 *NO FALSEWORK NEEDED
 *SINGLE OR DUAL TRACK
 *FLEXIBLE SPAN-LENGTH
 *EASY MAINTENANCE - NO EXPOSED BRACING
 *PIERS: ONE FIXED (TYPE-A) AND EXPANSION (TYPE-B)



OPTION
 'B'

CAST-IN-PLACE CONCRETE VOORED SLAB

*FAST CAST-IN-PLACE POST-TENSIONED CONSTRUCTION
 *SUPPORTED BY SINGLE ROUND INTERIOR COLUMNS
 *EASY MAINTENANCE
 *SINGLE OR DUAL-TRACK
 *FLEXIBLE SPAN-LENGTHS
 *THREE SPAN UNITS
 *TANGENT OR CURVED ALIGNMENT
 *PIERS: ONE OR TWO FIXED (TYPE-A)
 EXPANSION (TYPE-B)



OPTION
 'C'

Dunsmuir Tunnel Eastern Diversion, Vancouver ALRT

Leslie R. HEWISON

Senior Engineer,
Swan Wooster - Lea Joint Venture
Vancouver, BC, Canada

Vancouver's advanced light rapid transit system, in the central business district of the City, utilizes the old single-line CPR Dunsmuir Tunnel built in 1931. The inbound and outbound ALRT lines are stacked one above the other in the tunnel which required the lowering of the tunnel invert to achieve the necessary increase in height, as shown by "A" in the figure.

At the eastern end a re-alignment of the tunnel was required which resulted in an underground break-out section, "B", twin bored tunnels, "C", and a twin reinforced concrete box tunnel section, "D". The tunnel portal is located at Stadium Station, "E". Over the lengths of sections "B" and "C" the guideways move progressively from the stacked configuration of section "A" to the side-by-side arrangement of section "D". The maximum track gradient over this "roll-out" length is 5.08% along the lower (outbound) guideway.

The geological strata in the area consist of fill materials and dense glacial till overlying shale and sandstone of the Kitsilano Formation, together with occasional andesite dyke intrusions, as illustrated in the figure. At the start of the re-alignment the tunnel invert lies approximately 20 m below street level.

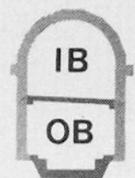
Dunsmuir Street is a main artery for vehicular traffic into the City and the use of underground excavation for "B" and "C" allowed the traffic to flow without disruption. The tunnel driving work employed an AEC 330 continuous miner tunnelling machine. Each advance of the excavated face was limited to a distance of 1m when a system of primary support was installed. This was to the design of Swan Wooster - Lea and comprised a nominal 50mm thickness of shotcrete followed by light steel ribs (W150 x 37) as shown in View "X". Demolition of the 600 mm thick concrete lining of the existing tunnel was by controlled blasting. For each driven tunnel the diameter of excavation was nominally 5.8 m, and the internal diameter of the final lining is 4.8 m. Careful survey monitoring during construction indicated that settlement of the ground surface was within acceptable limits.

Over the length "D" the concrete box tunnels were built in open cut excavation. The construction here also included a pedestrian subway under Beatty Street where a temporary bridge structure was used to carry two lanes of road traffic and to support some major utility duct banks. The open cut excavation was supported by a system of shotcrete and ground anchors. View "Y" shows the end of the open cut and the start of the driven tunnels.

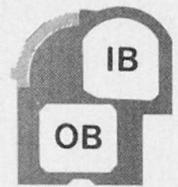
In the design of the driven tunnel lining both traditional hand methods and finite element techniques were used. Full overburden loading was adopted for the design of both the primary support system and the final lining. Allowances were made for the effects of future building development on both the driven and box tunnels.

The design and construction supervision of this work was by a joint venture of consulting engineers Swan Wooster Engineering Co. Ltd. and N.D. Lea and Associates. Geotechnical advisors were EBA Engineering Consultants Ltd. All firms are located in Vancouver, B.C.

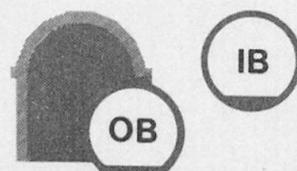
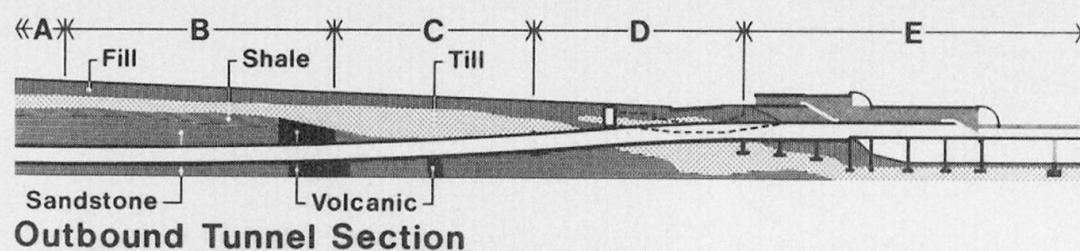
DUNSMUIR TUNNEL EASTERN DIVERSION, VANCOUVER A.L.R.T.



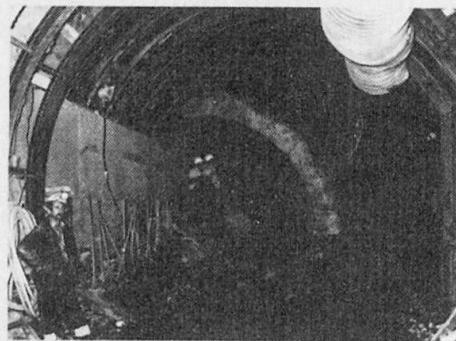
A. Existing Tunnel



B. Tunnel Modifications



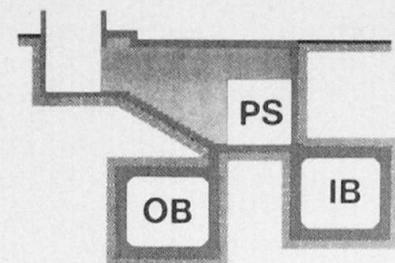
C. Driven Tunnels



View X



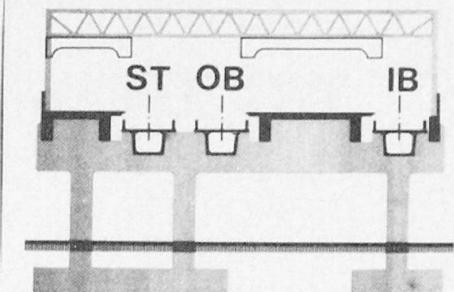
View Y



D. Box Tunnels

LEGEND

- OB : Outbound Track
- IB : Inbound Track
- ST : Storage Track
- PS : Pedestrian Subway



E. Stadium Station

THE MAJOR TRACK STRUCTURES OF THE MARNE-LA-VALLÉE LINE

Neuilly Plaisance viaduct and Marne bridge

INSTALLATION OF
SEGMENTS
Opération 1



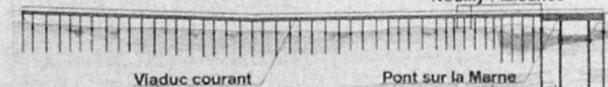
Opération 2



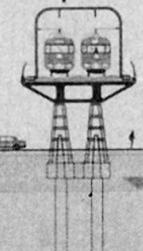
Opération 3



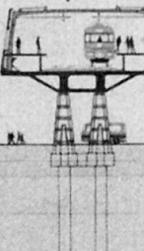
PROFIL EN LONG
1370.30m
Station
Neuilly-Plaisance
164.30m



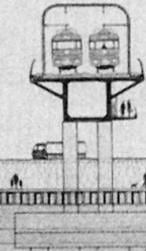
Coupe 1.1



Coupe 2.2



Coupe 3.3



Torcy viaduct

INSTALLATION OF
SEGMENTS

Phase 1



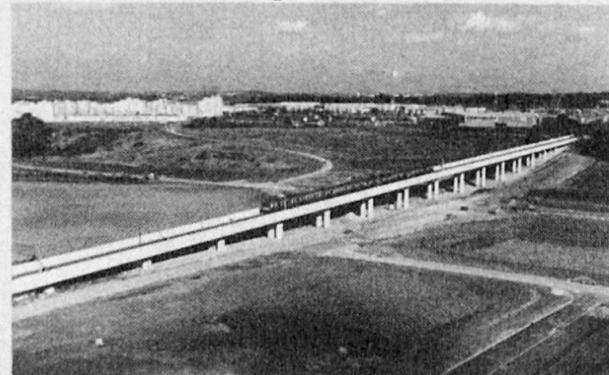
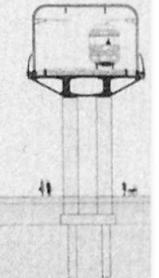
Phase 2



Phase 3



Coupe



PROFIL EN LONG
Viaduc sur 570.60m

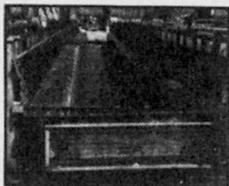


W. TAYLOR

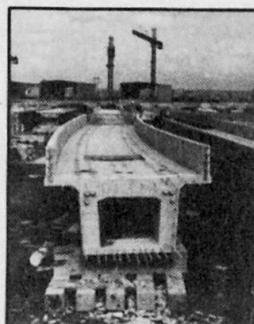
ABAM Engineers, Vancouver, BC, Canada



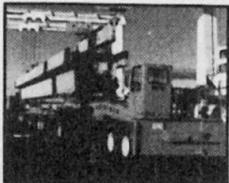
THE VANCOUVER A.L.R.T.



Adjustable Beam Forms/
Vertical & Horizontal Curves
And Superelevation



Storage For 450 Beams
Precedes Site Construction



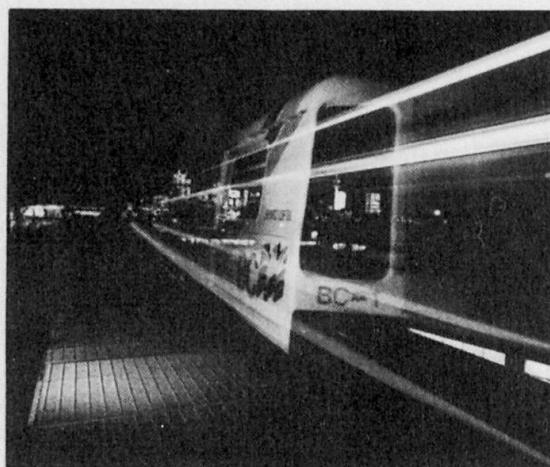
Street & Bridge Loadings From
100 Tonne Beams Satisfied By
Custom-Made Transporters



Beams Erected At The Rate
Of Six Per Day



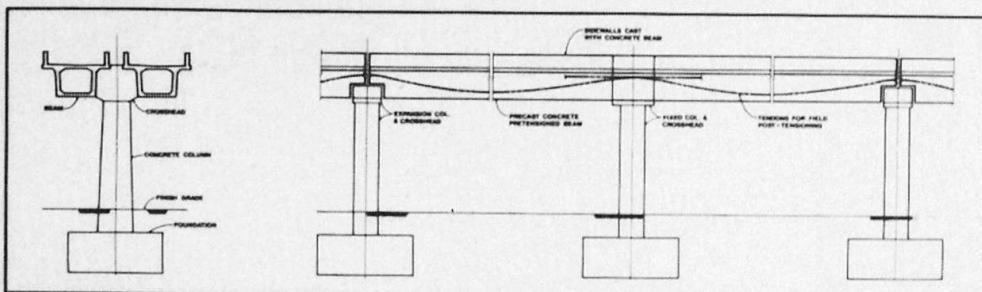
Accuracy In Beam Fabrication
Permits Meeting Tight System
Tolerances



Aesthetic Design Is Important To This Transit System

B. C. TRANSIT
OWNER

The Advanced Light Rapid Transit (ALRT) features a close-toleranced, elevated, precast, prestressed, concrete system. A demonstration section constructed (1.1 km.) during 1983 illustrated its capabilities. Currently, the 21.3 km. dual-lane system is nearly 80% complete. The ALRT system will be finished for EXPO '86.



Typical Two-Span Structure

M. PLACIDI

Dragages et Travaux Publics, Puteaux, France

METRO DE HONG KONG : CONTRATS 106-304 ET 308

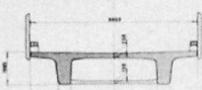
CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES

LOT 106 - 3 STATIONS SOUTERRAINES

LOT 304 - VIADUC + 2 STATIONS

LOT 308 - DEPOT + VIADUC

VIADUC LAK A KWF COUPE EN TRAVERS TYPE



LOTS 304 ET 308

LOT 304

STATION Longueur 200.00m Largeur 20.00m

VIADUC Longueur 1280.00m

LOT 308

LE DEPOT DE TSUEI WAN : 5000 m² DE COUVERTURE & A
UN VIADUC A DEUX VOIES DE 350.00m DE LONG

LOT 106



Longueur

PEDDER
152.89 m
Largeur
14.88 m

CHATER
370.00 m
17.50 m

ADMIRALTY
350.00 m
23.00 et 65.00 m



VIADUC KWF A KWH COUPE EN TRAVERS TYPE

